

Les formations d'ingénieurs en alternance : des formations sous statut salarié, sur le modèle des grandes écoles

Le cas de l'Institut Supérieur des Techniques de la Performance (ISTP) (1)

LE TRAVAIL
ET L'INGÉNIEUR : HIER,
AUJOURD'HUI ET DEMAIN

Dans un environnement complexe et changeant, les entreprises sont confrontées à un enjeu vital : adapter leur activité, leur organisation et leurs compétences aux nouvelles données socio-économiques.

Dans un tel contexte, la formation d'ingénieurs en alternance peut apporter une contribution précieuse, en permettant à la fois le développement des compétences des salariés et l'amélioration de la compétitivité des entreprises où les élèves-ingénieurs effectuent leur période d'apprentissage en situation professionnelle. Ces formations créent également des liens favorables aux transferts de technologie, grâce aux relations opérationnelles établies par les nouveaux ingénieurs avec les laboratoires de recherche des écoles qui ont contribué à leur formation.

par Cyril FAURE*

* Ecole nationale supérieure des Mines de Saint-Etienne, délégué aux formations sous statut salarié et aux relations entreprises pour la formation, directeur de l'ISTP.

Cet article a été écrit avec la contribution des équipes chargées de la pédagogie, de l'ingénierie et du développement international de l'ISTP : Badour (M.), Collignon (R.), Daroux (G.), Dhuique Mayer (JP), Duc (C.) et Heurtier (C.).

(1) L'Institut Supérieur des Techniques de la Performance dispense une formation d'ingénieur sous statut salarié validée par le diplôme d'ingénieur de l'Ecole nationale supérieure des Mines de Saint-Etienne. L'adresse de l'institut est la suivante : 61 boulevard Alexandre de Fraissinette, BP 20332 - 42015 Saint-Etienne cedex 2.
<http://www.istp-france.com>



En 1990, les nouvelles filières de formations d'ingénieurs (NFI), par apprentissage ou en formation continue, voyaient le jour, suite au rapport de M. Bernard Decomps, mettant en évidence des évolutions souhaitables dans les formations d'ingénieurs et de techniciens supérieurs.

Ce rapport jetait les bases de l'alternance et du partenariat dans les écoles d'ingénieurs, qui étaient proposés en complément aux filières d'enseignement classiques. C'est dans ce contexte qu'est créé, en 1991, l'Institut Supérieur des Techniques de la Performance (ISTP). Cet institut, dont on fêtera les vingt ans en 2011, a développé un dispositif performant de formation sous statut salarié, plaçant au cœur du dispositif de formation l'acquisition et le développement de compétences en entreprise, autour d'un projet de progrès dans lequel convergent les intérêts de l'entreprise et ceux de l'apprenant.

L'École nationale supérieure des Mines de Saint-Etienne a stratégiquement pris rang dans le domaine des formations d'ingénieur sous statut salarié. En effet, d'une part, elle souhaite conjuguer sa lisibilité nationale et sa notoriété internationale dans un large panorama de formations destinées à développer les performances du tissu économique et, d'autre part, elle est très concernée par le développement économique et social de son territoire. L'école a très vite compris à quel point les formations sous statut salarié (et tout particulièrement l'apprentissage) pouvaient constituer un terrain de rencontres privilégiées entre le monde économique et l'enseignement supérieur ; en raison de l'importance des enjeux et des moyens spécifiques à mettre en œuvre, son partenariat avec l'ISTP trouve tout son sens.

C'est donc dans le cadre d'une stratégie commune que l'École nationale supérieure des Mines de Saint-Etienne a souhaité confier à l'ISTP le pilotage de ses formations d'ingénieur sous statut salarié.

Le présent article retrace les divers aspects de cette collaboration : une expérience pédagogique, son contexte et ses enjeux, la problématique à résoudre, la réponse apportée et, enfin, les résultats obtenus.

QUELQUES ÉLÉMENTS DE CONTEXTE

Depuis les années 1950, les entreprises françaises ont subi de multiples mutations : reconstruction de l'après-guerre, construction européenne, chocs pétroliers, crises économiques, explosion des technologies de l'information et de la communication, mondialisation des échanges et montée des interdépendances...

Depuis 1973, l'industrie française a traversé une difficile crise d'adaptation à la mondialisation, qui s'est traduite par une baisse constante des effectifs industriels. Puis les mutations se sont accélérées, rendant plus aléatoire encore l'oxygénation du tissu industriel. La plupart des entreprises françaises sont des PME-PMI, souvent mises à mal par un environnement complexe et

changeant, caractérisé par des signaux faibles ne permettant pas toujours d'anticiper des changements brutaux, ainsi que par une concurrence forte.

Avec le « papy-boom », les entreprises industrielles doivent faire face à un mouvement important de départs à la retraite chez leurs salariés. Le risque pour l'entreprise de perdre certaines de ses compétences est fort, alors que sa performance se joue sur sa capacité à mettre en œuvre des solutions complexes et sur la valeur ajoutée apportée par les hommes et les femmes qui la composent.

Bouleversées par un tel environnement, les entreprises sont confrontées à un enjeu vital : elles doivent adapter leur activité, leur organisation et leurs compétences à des données socio-économiques nouvelles.

L'ENJEU : ASSURER CONJOINTEMENT LE DÉVELOPPEMENT DES COMPÉTENCES ET L'ACCROISSEMENT DE LA COMPÉTITIVITÉ DES ENTREPRISES

Préambule

La formation d'ingénieur en alternance, de par son organisation et ses spécificités (centrage à la fois sur la situation professionnelle de l'alternant et sur un projet stratégique pour l'entreprise), pourrait contribuer au maintien de la performance d'entreprises confrontées à ce type de situation.

Dès lors, la problématique inhérente à ce type de formation sera d'assurer le développement des compétences d'un salarié et de l'accompagner jusqu'à l'obtention de son diplôme d'ingénieur (période durant laquelle il est en *situation d'apprentissage*), tout en prenant en compte les attentes et le nécessaire développement de la compétitivité de l'entreprise où il sera placé en situation professionnelle réelle.

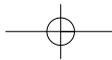
Préalablement, prenons le temps de proposer une définition de la compétence.

Les extraits de définitions déjà existantes paraissant les plus pertinents émanent d'auteurs comme Lichtenberger ou Schwartz, mais également du Mouvement des Entreprises de France (Medef).

Pour le Medef, comme cela a été exprimé lors des Journées internationales de la Formation tenues à Deauville en 1998 [1], « la compétence professionnelle est une combinaison de connaissances, savoir-faire, expériences et comportements s'exerçant dans un contexte précis. Elle se constate lors de sa mise en œuvre en situation professionnelle à partir de laquelle elle est validable ».

Pour Yves Schwartz [2], les composantes de la compétence sont les suivantes :

- un pôle conceptuel : l'assemblage des concepts (savoirs, connaissances) permettant de traiter l'aspect protocolaire de la situation de travail,



- un pôle temporel, concernant l'aspect historique de la situation de travail,
- un pôle de mise en résonance du conceptuel et du temporel permettant de prendre la bonne décision au bon moment et d'agir en temps opportun,
- un pôle gestion des valeurs, concernant la prise de décision par rapport à son avis personnel,
- un pôle de dimension collective fondamentale, concernant la synergie des acteurs, la mise en résonance de profils très différents, la capacité à travailler ensemble...

Pour Yves Lichtenberger [3], « la compétence est la reconnaissance d'un apport plus personnel dans une situation de travail particulière ».

A ces définitions très pertinentes, l'ISTP a souhaité associer trois éléments qui permettent d'affirmer qu'il y a véritablement eu acquisition de compétences :

- **Le déploiement d'une méthodologie** : chaque élève-ingénieur de l'ISTP, s'étant vu confier un projet stratégique par l'entreprise dans laquelle il effectue sa formation alternée, doit établir une méthodologie de travail qui soit adaptée au projet qu'il a à conduire ;
- **L'obtention de résultats** : ce qui est requis, c'est une réalisation concrète et réussie. Cette définition correspond à celle du Medef. La compétence est d'autant plus fiable que l'on est capable de reproduire le résultat obtenu dans des conditions différentes ;
- **La dynamique de compétence et la capacité à modéliser** : la dynamique de compétence n'est pas autre chose que la démarche développée pour parvenir au résultat. Quant à la capacité à modéliser, il s'agit de la capacité de l'apprenant à construire une modélisation systémique de son entreprise et de son environnement, c'est-à-dire à transcrire de façon abstraite une réalité concrète.

Ces trois éléments *méthodologie, résultats* et *capacité à modéliser*, qui constituent la « marque de fabrique » de l'ISTP, permettent d'affirmer que les élèves-ingénieurs ayant mis en application ce dispositif ont effectivement acquis et développé des compétences réellement identifiables et mesurables.

La situation d'apprentissage : les facteurs de l'évolution des compétences

D'après Bertrand Schwartz (2) [4], on peut distinguer plusieurs situations d'apprentissage et le développement graduel des traits particuliers correspondants :

- L'école : acquisition de savoirs académiques objectifs, car ils sont mesurables et ne dépendent pas du contexte d'acquisition ou d'exercice. On trouve également dans ce registre scolaire les travaux pratiques et les simulations, qui participent tous deux de l'acquisition de savoir-faire. Dans ce contexte, l'apprenant est exposé à peu de risques et d'incertitudes.

(2) Rapport sur l'insertion professionnelle et sociale des jeunes.

- Le stage : acquisition de savoir-faire et de savoir-être en entreprise, en faisant prendre peu de risques et/ou de responsabilités à l'apprenant « stagiaire ».

- La situation professionnelle : acquisition de savoir-faire et de savoir-être en entreprise, avec, pour l'apprenant salarié, l'introduction de risques et de responsabilités par rapport aux enjeux de l'entreprise et à ses enjeux personnels.

La situation professionnelle présente l'avantage de permettre l'acquisition de compétences. La responsabilisation de l'apprenant, l'enjeu du projet professionnel, la durée de la mise en situation et la recherche de résultats sont autant d'éléments qui permettent de mettre en évidence et de vérifier l'acquisition de compétences et de postures professionnelles.

L'alternance sous statut salarié apparaît donc bien comme une réponse pertinente à l'énoncé de ces diverses situations d'apprentissage.

Les travaux de recherche réalisés en 2000 par Laurent Veillard dans le cadre d'une thèse [5] sur « le rôle des situations professionnelles dans la formation par alternance, le cas des élèves-ingénieurs de l'ISTP de Saint-Etienne », ont montré quels sont les principaux facteurs d'évolution des compétences de l'apprenant ingénieur, à savoir :

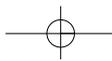
- les caractéristiques des réseaux sociotechniques de production dans l'entreprise d'accueil, c'est-à-dire les effets dus aux types de *process* et les conséquences de l'histoire de ces réseaux,
- l'organisation des ressources nécessaires au projet de l'apprenant futur ingénieur,
- la formalisation du projet,
- le positionnement de l'apprenant, qui conditionne sa légitimité au sein de l'entreprise,
- l'approche mise en place par les tuteurs,
- les prescriptions de l'ISTP (en particulier, le contrôle de l'envergure du projet et la définition du rôle des tuteurs),
- l'activité de l'apprenant,
- enfin, l'apprenant lui-même, celui-ci étant susceptible de jouer un rôle actif dans la constitution du contexte de sa formation en situation professionnelle.

La situation d'apprentissage organisée dans le cadre de la formation en situation professionnelle à l'ISTP

La situation professionnelle est articulée autour d'un projet de progrès (apprentis, certains salariés en formation continue) ou autour d'une fonction (certains cursus en formation continue).

La situation professionnelle est systématiquement validée par une commission spécifique, la Commission d'Agrément des Thèmes de Projets.

La situation professionnelle à l'ISTP a pour objectif d'observer un élève ou un postulant placé en situation d'ingénieur afin d'évaluer ses compétences.



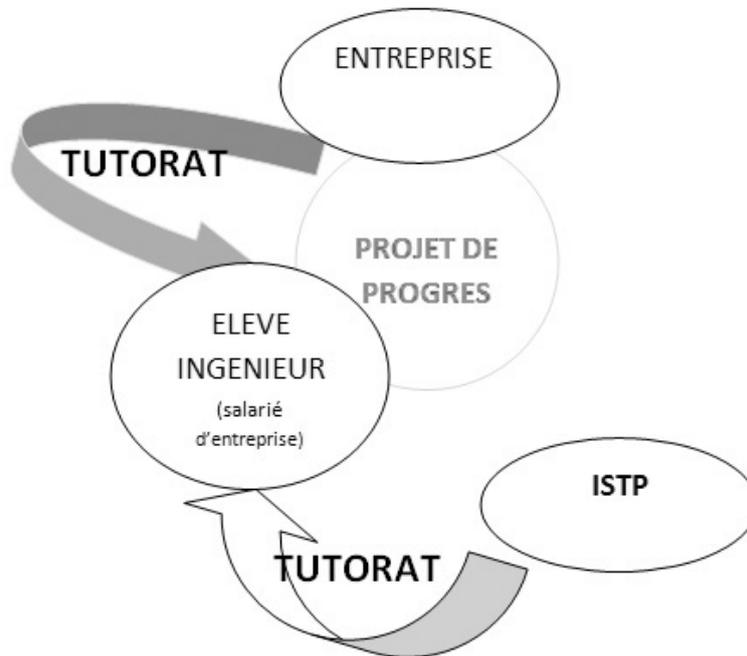


Figure 1 : Le projet de progrès, facteur de développement des compétences de l'élève-ingénieur.

Notons qu'avant de s'ouvrir à une exploitation possible, la situation professionnelle doit quelquefois être initiée avec une envergure suffisante. Cette démarche d'initiation est souvent du ressort de l'institut. L'exploitation de la situation professionnelle se décompose en étapes itératives de validation, de développement et d'évaluation.

Dans ses choix, l'ISTP a mis ses ingénieurs tuteurs au centre du dispositif d'exploitation. Ceux-ci se voient confier la charge de l'exploitation de la situation professionnelle et la responsabilité de l'évaluation de l'élève, en concertation avec le tuteur en entreprise. Cette évaluation, qui a lieu dans l'entreprise, est conduite sur la base d'une analyse des résultats professionnels, sur une intégration de la méthodologie d'action ayant conduit à ces résultats et sur une appréciation du contexte de leur obtention. Afin qu'ils puissent mener à bien leurs missions dans des environnements souvent complexes, les ingénieurs tuteurs, qui sont recrutés dans le monde industriel, présentent des profils leur autorisant un accès au niveau de la direction des entreprises et une compréhension des différentes configurations professionnelles.

Au centre de la situation d'apprentissage, le projet de progrès

L'entreprise fournit le terrain d'exercice de l'activité en proposant un projet de progrès. Il s'agit d'un projet qui, à la fois, met le futur ingénieur en situation profession-

nelle et trouve sa justification dans une logique de « rentabilité ». La nature des enjeux de ce projet de progrès et le niveau des objectifs qu'il vise à atteindre doivent générer un périmètre multidimensionnel (technique, scientifique, humain, économique) amenant l'apprenant à affronter des systèmes complexes, et donc à conceptualiser.

Le projet doit trouver sa justification par l'obtention de résultats (qualitatifs et quantitatifs) évaluables en termes de rentabilité (voir la figure 1).

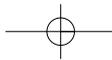
En quoi un tel projet peut-il contribuer au maintien, voire à l'accroissement de la compétitivité des entreprises, dans le contexte économique perturbé que nous avons rappelé dans notre introduction ?

Eh bien, cela peut se concrétiser :

- par des démarches d'amélioration continue,
- par le développement de la valeur et/ou la différenciation par le produit ou par l'organisation,
- par le transfert de technologies et l'innovation...

La formation d'ingénieur en alternance induit une coopération entre les centres de recherche d'une grande école et des entreprises de toute taille. Les élèves-ingénieurs bénéficient d'un accompagnement soutenu dans le cadre de leur projet, par le biais du tutorat et du développement d'axes d'approfondissement scientifique ou technique, sous l'encadrement des enseignants-chercheurs de l'Ecole des Mines de Saint-Etienne.

Ces collaborations facilitent les transferts bilatéraux entre enseignement supérieur et entreprises : elles sont source d'ouverture pour les écoles et de transfert d'innovation pour les entreprises (en particulier pour les PMI).



L'ISTP : UNE ORGANISATION, DES MÉTHODES SPÉCIFIQUES, DES OUTILS

Les spécificités de l'ISTP : ses valeurs, son organisation, ses choix

Plusieurs valeurs président à la destinée de l'ISTP et ce, depuis sa création :

- un partenariat étroit avec les entreprises,
- une connaissance fine des préoccupations économiques,
- une culture du résultat,
- une pédagogie différenciée permettant de répondre à la diversité des situations,
- un tutorat professionnel de qualité,
- une équipe compétente et réactive.

Pour porter ces valeurs, l'ISTP bénéficie des avantages qu'offre une structure de droit privé. Sa souplesse, sa faculté d'adaptation font de l'ISTP une organisation bien en phase avec l'apprentissage, et entièrement dédiée à la réalisation de son objectif final : la performance. En effet, l'ISTP se veut une « entreprise de services dont l'ambition est d'épauler, sur le plan national, les entreprises et les hommes dans leur reconquête de la croissance ». Pour cela, il bénéficie de l'appui de différents services interdépendants apportant à la fois une écoute économique, une veille métier et concurrentielle ainsi qu'une ingénierie de formation et de certification.

Initialement, une équipe restreinte a travaillé sur le profil métier de l'ingénieur en Génie Industriel, dans l'objectif que la formation et le processus d'apprentissage non seulement répondent aux besoins exprimés par les entreprises, mais contribuent aussi à leur développement économique.

Ce groupe métier a défini des objectifs de compétences. Ensuite, ont été déclinés un référentiel métier et un programme de formation, qui ne cessent d'être actualisés au fil des évolutions socio-économiques. A cet égard, les réflexions de l'ISTP sur l'excellence dans la formation sous statut salarié connaissent depuis 2008 un lieu privilégié où s'exercer : l'association CORFISEM (3) (Comité d'Orientations des Formations d'Ingénieurs spécialisés des Ecoles des Mines). Ce lieu de concertation, où se réunissent les représentants de branches professionnelles et les directions des écoles des Mines, permet de développer une offre de formations d'ingénieurs concertée et adaptée aux besoins.

(3) Le CORFISEM est une association qui rassemble six écoles des Mines (celles d'Albi, d'Alès, de Douai, de Nancy, de Nantes et de Saint-Etienne) et sept organisations professionnelles des métiers de l'industrie, du bâtiment et des services (UIMM, FFB, Syntec Ingénierie, SFIC, UNIFA, UIT, UNICEM).

Enfin, comme l'organisation de filières d'apprentissage requiert une grande réactivité face aux demandes de ses partenaires et de ses clients, l'ISTP a fait, dès le début des années 1990, le choix d'entrer dans une démarche qualité et de développer en ce sens une politique volontariste en vue de l'obtention d'une certification ISO 9001. Cela lui a également permis de maintenir la pertinence de son dispositif pédagogique, grâce au suivi attentif d'un système structuré d'écoute des clients, compris et reconnu par ceux-ci comme par les apprenants.

Un autre choix fondamental opéré par l'institut, dès le démarrage de ses activités, a été de développer une spécialité qui soit la plus généraliste possible : l'ingénieur en génie industriel. Cela permet d'entraîner l'apprenant à se doter d'une vision globale de l'entreprise et des problématiques spécifiques qui lui sont associées.

La logique de professionnalisation : une passerelle entre l'entreprise et l'apprentissage de connaissances

Ce qui caractérise l'ISTP, c'est une activité de tutorat extrêmement forte.

Un accompagnement personnalisé des élèves-ingénieurs (d'une part, en entreprise, avec l'appui formel des responsables de celle-ci et, d'autre part, en Ecole) par des ingénieurs « tuteurs » issus du secteur industriel assure la progression des élèves-ingénieurs vers l'objectif de la professionnalisation.

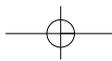
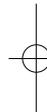
Cet accompagnement s'attache à la fois à développer l'aptitude des élèves-ingénieurs à exploiter leur projet professionnel, comme potentiel de développement des savoirs, savoir-faire, savoir-être, mais aussi à éveiller chez eux, indépendamment de leur projet, une capacité à voir, à observer, à décoder, à décontextualiser, à capitaliser, à entreprendre et à écouter l'environnement en entreprise.

La pratique du questionnement

La professionnalisation propose aux élèves-ingénieurs, au-delà du suivi de leur situation professionnelle, de travailler plus particulièrement à la connaissance de l'entreprise en tant que terrain d'acquisition de compétences et d'expérimentation de leurs savoir-faire.

Par le biais d'un outil spécifique, les apprenants sont amenés à questionner leur environnement et à se poser les questions pertinentes au regard du développement de leurs projets respectifs afin de progresser dans leur réalisation effective et d'atteindre les résultats escomptés (voire davantage).

Cela aide les élèves-ingénieurs à acquérir une culture du « pourquoi » qui leur servira tout au long de leur carrière d'ingénieur, les conduisant à se poser toujours les questions essentielles à la réalisation de leurs projets d'ingénierie.



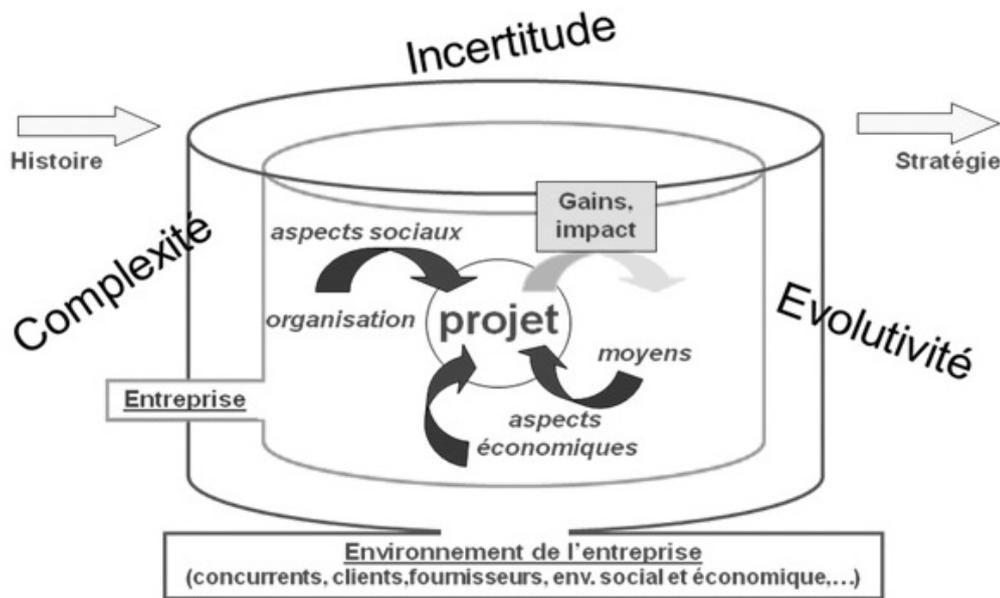


Figure 2 : Approche de la complexité de l'entreprise.

De nombreux outils de conduite de projet leur sont par ailleurs proposés : tableaux de bord de suivi de l'activité ou du projet, indicateurs de performance, référentiel sous la forme de matrices de compétences...

Le développement, chez les apprenants, d'une démarche scientifique

La formation en alternance apporte au futur ingénieur des qualités fortes, très appréciées par les recruteurs, notamment l'intégration des aspects sociaux dans le pilotage des actions, la capacité à gérer les aléas ou encore la prise en compte des composantes humaine et économique.

Mais, bien au-delà, la mise en situation réelle de chef de projet, ayant la responsabilité d'atteindre des objectifs dans une logique de recherche d'efficacité, demande à l'alternant des capacités importantes de modélisation, d'intégration de données complexes et changeantes, et d'anticipation.

En effet, l'alternant en situation professionnelle devra en même temps :

- **percevoir les domaines d'incertitude**, et déterminer les risques associés pour en déduire des hypothèses et des solutions alternatives. En effet, les environnements sont de plus en plus hétérogènes, et parfois flous. La compréhension par l'alternant de la stratégie de l'entreprise revêt une importance majeure, notamment, dans la définition du sens des actions qu'il conduit ;
- **identifier les paramètres de complexité**, notamment les contraintes et les facteurs d'influence inhérents à l'organisation de l'entreprise, à son environnement

socio-économique externe ou encore aux contextes normatifs et réglementaires ;

- **intégrer l'évolutivité des données dans le temps** et réguler son action en fonction de cette variabilité. En effet, le facteur temps est devenu déterminant dans un contexte de mondialisation où les flux économiques et les flux d'informations s'accroissent et sont sujets à des mutations brutales (voir la figure 2).

Cette approche systémique de l'entreprise, qui s'apparente à une démarche scientifique, demande de fortes capacités de prise de recul et de conceptualisation. Elle nécessite une pédagogie innovante appuyée sur un accompagnement, qui soit à la fois de proximité et de haut niveau.

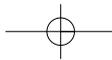
L'École nationale supérieure des Mines de Saint-Etienne et l'ISTP forment l'alternant à cette démarche :

- grâce à un tutorat rapproché, exercé par des personnes ayant occupé de fortes responsabilités en entreprise,
- et grâce à des apports méthodologiques fondés sur une démarche itérative de questionnement, demandant à l'apprenant qu'il adapte en permanence son modèle de pilotage de projet, et favorisant une structuration logique des idées.

CONCLUSION

Le système de partenariat école d'ingénieurs/entreprise mis en place a donc permis à l'ISTP de concrétiser le potentiel qu'offre le dispositif de formation en alternance pour l'enseignement supérieur.

Le développement des effectifs formés en témoigne : 52 personnes dans le cadre de la formation continue en



2010, contre 22 en 1991 ; 167 apprentis en 2010, contre 26 en 1992. Au total, l'ISTP a formé à ce jour 1 419 ingénieurs.

Néanmoins, l'institut éprouve aujourd'hui le besoin de conceptualiser son modèle et, après vingt années d'expérience et de résultats significatifs, d'adosser sa pratique à un travail de recherche sur le modèle qu'il a élaboré en matière de professionnalisation.

En effet, l'institut a le souci d'améliorer sans cesse son dispositif, car il souhaite continuer à jouer un rôle prépondérant en tant qu'acteur scientifique et pédagogique dans le développement économique des entreprises sur le territoire national et international.

Les formations d'ingénieurs sous statut salarié (en apprentissage et dans le cadre de la formation continue) constituent sans aucun doute un outil privilégié, qui pourrait être largement développé. Les salariés en formation d'ingénieur apportent une contribution importante au développement de l'entreprise par la valeur ajoutée spécifique que génèrent leurs projets conduits en situation professionnelle. Ils créent également des liens favorables aux transferts de technologies grâce aux relations opérationnelles qu'ils ont établies avec les laboratoires de recherche.

BIBLIOGRAPHIE

- [1] Medef, Journées Internationales de la Formation, Deauville, *Objectif Compétences*, Octobre 1998.
- [2] SCHWARTZ (Yves), *Compétences et Employabilité, la conduite du changement*, Les Mardis de Fauriel, février 1998.
- [3] LICHTENBERGER (Yves), SAMURCAY (Renan), VOLKOFF (Serge) & SAVOYANT (Alain), *Compétence, organisation du travail et confrontation sociale*, Département Travail et Formation, Cereq n° 67, p. 93-107, 1999.
- [4] SCHWARTZ (Bertrand), *Rapport sur l'insertion professionnelle et sociale des jeunes*, (réédition avec nouvelle préface), suivi de *Bien sous tout rapport* (Philippe Labbé) et du *Manifeste pour un contrat social avec la jeunesse* (Association nationale des directeurs de Missions locales), Paris, Apogée, 2007.
- [5] VEILLARD (Laurent), *Rôle des situations professionnelles dans la formation par alternance : Cas des élèves-ingénieurs de production de l'ISTP de Saint-Etienne*, Thèse de doctorat en Sciences de l'Education, UMR GRIC, CNRS-Université Lyon 2, janvier 2000.

